

Rec'd PCT/70

18 JAN 2005

4

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-189999

(43)Date of publication of application : 31.07.1989

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

(21)Application number : 63-015570

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 26.01.1988

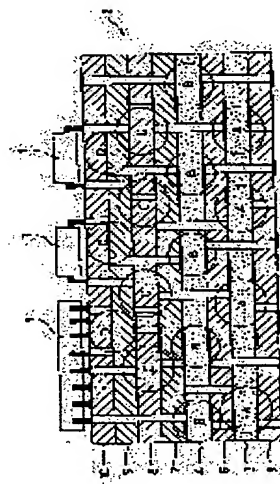
(72)Inventor : SAKAMOTO TAKAAKI  
ITO MUNEHICO  
MAEDA SHUJI  
HEIUCHI TAKAHIRO  
KOSEKI TAKAYOSHI

## (54) POLYPHENYLENE OXIDE RESIN GROUP LCR MULTILAYER BOARD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To combine resin layers having different dielectric constants from layers having low dielectric constants to layers having high dielectric constants properly according to application, and to improve the function of an LCR wiring board by laminating and unifying the title multilayer board by the resin layers, inner layers of which have LCRs and which have the different dielectric constants.

CONSTITUTION: The dielectric constants of multilayer board resin layers 2 are made to differ while being made to correspond to the functions of each element—that is, coils L, capacitors C and resistors R—of LCRs shaped to inner layers. A layer 3 composed of a resin having a high dielectric constant is disposed to the resin layer corresponding to the capacitor, and, on the other hand, layers 5□10 consisting of resins having low dielectric constants are arranged to the resin layers in a circuit section regarding high-speed signal transmission. The resins are made up particularly of a resin composition containing polyphenylene oxide, a crosslinking polymer or a crosslinking monomer. Accordingly, the characteristics of the resins constituting a multilayer board and an LCR function for increasing density are related, and the dielectric constants of layers of the multilayer board are controlled, thus allowing high-speed signal processing and the increase of density as well as improvement in the functions of the LCRS.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

BEST AVAILABLE COPY

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-189999

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 05 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)7月31日

Q-7342-5F

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全10頁)

⑭ 発明の名称 ポリフェニレンオキサイド樹脂系LCR多層板

⑮ 特 願 昭63-15570

⑯ 出 願 昭63(1988)1月26日

⑰ 発 明 者	坂 本	高 明	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑰ 発 明 者	伊 藤	宗 彦	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑰ 発 明 者	前 田	修 二	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑰ 発 明 者	堀 内	隆 博	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑰ 発 明 者	小 関	高 好	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑰ 出 願 人	松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地			
⑰ 代 理 人	弁理士 西澤 利夫			

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ポリフェニレンオキサイド樹脂系  
LCR多層板

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 内層に1または2以上のLCRを有し、誘電率の異なる樹脂層によって積層一体化してなることを特徴とするポリフェニレンオキサイド樹脂系LCR多層板。
- (2) 誘電率の異なる樹脂層をポリフェニレンオキサイド、ならびに架橋性ポリマーおよび／または架橋性モノマーを含有する樹脂組成物、またはこれに無機充填剤を含有してなる樹脂組成物から形成してなる特許請求の範囲第(1)項記載のポリフェニレンオキサイド樹脂系LCR多層板。
- (3) 無機充填剤が比誘電率10以上の高誘電率物質からなる特許請求の範囲第(2)項記載のポリフェニレンオキサイド樹脂系LCR多層

板。

- (4) 無機充填剤が焼成したものである特許請求の範囲第(2)項記載のポリフェニレンオキサイド樹脂系LCR多層板。

- (5) 無機充填剤が二酸化チタン系セラミック、チタン酸バリウム系セラミック、チタン酸鉛系セラミック、チタン酸ストロンチウム系セラミック、チタン酸カルシウム系セラミック、チタン酸ビスマス系セラミック、チタン酸マグネシウム系セラミック、ジルコン酸鉛系セラミックからなる群の中から選ばれた少なくとも1種のセラミック、および／または、前記セラミックの少なくとも2種を混合し、焼結して得られたものである特許請求の範囲第(4)項記載のポリフェニレンオキサイド樹脂系LCR多層板。

- (6) 誘電率の異なる各層を形成する樹脂組成物がポリフェニレンオキサイドを10～95重量部、架橋性ポリマーおよび／または架橋性モノマーを1～90重量部、無機充填剤を1～200重量部の割合でそれぞれ含む特許請求の範囲第(1)

項ないし第(5)項のいずれかに記載のポリフェニレンオキサイド樹脂系LCR多層板。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

この発明は、ポリフェニレンオキサイド樹脂系LCR多層板に関するものである。さらに詳しくは、この発明は、信号処理の高速化、配線の高密度化とともに、LCRの機能高度化を可能とする、内層にLCRを有するポリフェニレンオキサイド樹脂系LCR多層板に関するものである。

#### (従来の技術)

電気、電子機器に用いられている配線板については、信号処理速度の高速化、配線の高密度化、実装の小型化などの要求が高まっており、これらの要請に対処するために配線板の材料構成とその多層化の検討が急速に進んでいる。

従来、このような技術進歩の背景にある多層板については、それを構成する材料樹脂として、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂や、低誘電率樹脂としての弗素樹脂、ポリブタジエン樹脂などが用い

にもなるという問題があった。

このため、耐熱性、加工性、寸法安定性が良好であるとともに、多層化が容易で、しかも低誘電率で高速信号処理を安定して行うことのできる新しい多層板用樹脂の実現が求められていた。

また、この材料面での制約とともに、高密度化の点においても多くの課題が残されている。たとえば、デジタルICを搭載する場合には誤動作やノイズ防止のために多量のコンデンサをICの各ピンに取付けているのが実状であり、このコンデンサ機能を多層板の樹脂層に持たせることは実現されていない。LCR多層板が提案されている現状においても、コイル(L)やコンデンサ(C)の構造をどのように多層板に形成するのかは依然として未解決の問題である。

このため、LCR多層板として新しい次元に向っている多層板に、どのように高度機能を実現するのが極めて重要な課題になっている。

#### (課題を解決するための手段)

この発明は、以上の通りの事情に鑑みてなされ

(2)

られてきており、また、その材料樹脂に対応しての特性の改善も精力的に進められてきている。

また一方、多層化による回路および実装の高密度小型化の流れは、コイル(L)、コンデンサ(C)および抵抗(R)からなる回路要素であるLCRを内層に形成した多層板の開発へと発展している。

#### (発明が解決しようとする課題)

しかしながら、従来の多層板技術は、要請されている種々の特性、性能を十分に満足する段階までには至っていない。

たとえば、多層板を構成する樹脂については、従来のエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂の場合加工性には優れているものの、誘電率および誘電損失がともに大きいため、信号処理速度の高速化には対応することができない。一方、弗素樹脂やポリブタジエン樹脂は誘電率は低いものの、加工性に劣り、スルーホールメッキが難しく、寸法安定性にも劣るという欠点があった。

さらにまた、これら樹脂の場合には、コスト高

たものであり、従来の多層板の課題を解決し、多層板を構成する樹脂の特性と高密度化のためのLCR機能とを関連づけ、多層板の各層の誘電率を制御し、高速信号処理、高密度化とともに、LCRの機能高度化を可能とする新しいLCR多層板を提供することを目的としている。

この発明は、この目的を実現するために、内層に1または2以上のLCRを有し、誘電率の異なる樹脂層によって積層一体化してなることを特徴とするポリフェニレンオキサイド樹脂系LCR多層板を提供する。

この発明の多層板は、内層に形成したLCRの各要素、すなわちコイル(L)、コンデンサ(C)、抵抗(R)の機能に対応づけつつ、多層板樹脂層の誘電率を相異させることを特徴としている。たとえば、コンデンサに対応する樹脂層には高誘電率の樹脂からなる層を配設し、他方で、高速信号伝達に係る回路部の樹脂層には、低誘電率の樹脂からなる層を配設する。

高誘電率の樹脂層には、このようにして、安定

化コンデンサの機能を持たせ、電源の安定化を図ることができる。

このような多層板の樹脂層を構成する樹脂としては、ポリフェニレンオキサイド樹脂からなるものを用いるが、特にこの発明の樹脂は、ポリフェニレンオキサイド、架橋性ポリマーおよび／または架橋性モノマーを含有する樹脂組成物、またはこれに無機充填剤を含有する樹脂からなることを特徴としてもいる。

この発明に用いるポリフェニレンオキサイドは、ガラス転移点が比較的高く、低誘電率、低誘電損失の樹脂であり、さらに、架橋性ポリマー、架橋性モノマー等の架橋剤の添加により耐熱性、耐薬品性、寸法安定性にも優れたものとなることが期待されるものである。また無機充填剤をその種類と量を制御して添加することにより、誘電率を低いレベルから約10MHz以上の高誘電率まで所望の値に変化させることもできる。この発明のLCR多層板は、この特徴を生かして異なる誘電率を有する樹脂層からなる多層板を形成するもので

シレノールを、触媒の存在下で、酸素を含む気体およびメタノールと酸化カップリング反応させることにより得ることができる。

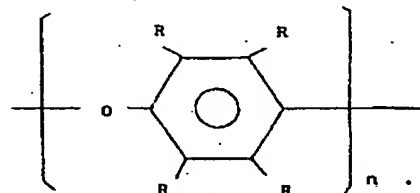
架橋性のポリマーとしては、たとえば、1, 2-ポリブタジエン、1, 4-ポリブタジエン、スチレンブタジエンコポリマー、変性1, 2-ポリブタジエン(マレイン変性、アクリル変性、エポキシ変性)、ゴム類などが挙げられ、それぞれ、単独でまたは2つ以上併せて用いることができる。ポリマーの状態は、エラストマーでもラバーでもよい。

ただし、この発明のLCR多層板を後述するキャスト法により成形したフィルムを用いて製造する場合には、そのフィルムの成膜性を良くするという点から、比較的高分子量のポリスチレンを用いることが好ましい。

また、架橋性モノマーとしては、たとえば、①エステルアクリレート類、エポキシアクリレート類、ウレタンアクリレート類、エーテルアクリレート類、などのアクリレート類、②トリアリルシ

(3) である。

使用することのできるポリフェニレンオキサイドは、



(Rは、水素または炭素数1～3の炭化水素基を表し、各Rは、同じであってもよく、異なってもよい。)

で表されるものであり、その一例としては、ポリ(2, 6-ジメチル-1, 4-フェニレンオキサイド)を挙げることができる。

その分子量は特に限定するものではないが、たとえば、重量平均分子量(Mw)が50,000、分子量分布Mw/Mn=4.2(Mnは数平均分子量)であることが好ましい。

このようなポリフェニレンオキサイドは、たとえば、上記ポリ(2, 6-ジメチル-1, 4-フェニレンオキサイド)については、2, 6-キ

アヌレート、トリアリルイソシアヌレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジビニルベンゼン、ジアリルフタレートなどの多官能モノマー、③ビニルトルエン、エチルビニルベンゼン、スチレンなどの単官能モノマー、④多官能エポキシ類などが挙げられ、それぞれ、単独であるいは2つ以上併せて用いることができる。このうち、トリアリルシアヌレートおよび／またはトリアリルイソシアヌレートが、ポリフェニレンオキサイドと相溶性が良く、成膜性、架橋性、耐熱性および誘電特性の面で好ましい。

このトリアリルシアヌレートとトリアリルイソシアヌレートとは、化学構造的には異性体の関係にあり、ほぼ同様の成膜性、相溶性、溶解性、反応性などを有するので、いずれか一方ずつまたは両方ともに同様に使用することができる。

以上のような架橋性ポリマーおよび架橋性モノマーは、いずれか一方のみを用いるようにしてもよいし、併用するようにしてもよいが、併用するほうが、より特性改善に効果がある。

このほか、この発明に用いるポリフェニレンオキサイド樹脂組成物には、通常は適宜な開始剤を用いる。開始剤としては、ポリフェニレンオキサイド樹脂を紫外線硬化型かまたは熱硬化型にするかにより以下の2通りのものを選ぶことができるが、これらに限定されることはない。

紫外線硬化型の光開始剤としては、ベンゾイン、ベンジル、2,2-ジエトキシアセトフェノン、ベンゾイルイソブチルエーテル、p-tert-ブチルトリクロロアセトフェノン、アセトフェノン、ベンゾフェノン、テトラメチルチウラムスルフィド、アゾビスイソブチロニトリルなどを使用でき、また熱硬化型の開始剤としては、ジクミルパーオキサイド、tert-ブチルクミルパーオキサイド、ベンゾイパーオキサイド、ジ-tert-ブチルパーオキサイド、などの過酸化物、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、ベンゾインメチルエーテル、メチル-ο-ベンゾイルベン

使用することができ、その煎焼成して用いるのが好ましい。

無機充填剤としては、比誘電率が1.0以上のものを用いるのが特に好ましい。この充填剤は、前記の樹脂等の組成比に対して、1~200重量部の割合で通常は配合する。

これらの組成からなるポリフェニレンオキサイド樹脂組成物は、通常、溶剤に溶かして分散し、混合する。この場合、溶剤の使用量は、ポリフェニレンオキサイド樹脂組成物の5~50重量%溶液(または、溶剤に対し、樹脂固形分量が10~30重量%の範囲)となるようにするのが好ましい。溶剤としては、トリクロロエチレン、トリクロロエタン、クロロホルム、塩化メチレン、クロロベンゼンなどのハロゲン化炭化水素、ベンゼン、トルエンなどの芳香族炭化水素、アセトン、四塩化炭素などを使用でき、特にトリクロロエチレンが好ましい。これらはそれぞれ単独でまたは2つ以上混合して用いることができる。

無機充填剤は、粒状、不定形、あるいはフレー

(4) ゾエート、α-アシロキシシムエステルなどを使用できる。これらの開始剤は、それぞれ、単独でまたは2つ以上併せて用いてもよい。

また、紫外線による開始剤と熱による開始剤とを併用してもかまわない。

以上のポリフェニレンオキサイドと、架橋性のポリマーおよび/またはモノマーさらに開始剤の配合割合は、通常、好適にはポリフェニレンオキサイド10~95重量部、架橋性ポリマー/モノマー1~90重量部、開始剤0.1~5重量部とするのが好ましい。

LCR多層板の各層の誘電率は、無機充填剤の添加によっても制御することができる。このような無機充填剤としては、たとえば、

二酸化チタン系セラミック、チタン酸バリウム系セラミック、チタン酸鉛系セラミック、チタン酸ストロンチウム系セラミック、チタン酸カルシウム系セラミック、チタン酸ビスマス系セラミック、チタン酸マグネシウム系セラミック、ジルコン酸鉛系セラミックなどを単独または複数併せて

ク状の適宜な形状で混合することができる。フレーク状のものは、耐薬品性、剛性など等に優れ、樹脂層の反りを小さなものとする。

この発明のLCR多層板は、このようなポリフェニレンオキサイド樹脂組成物からシートを形成し、またはこれを基材に含浸させてプリプレグ、コア材等を製造し、次いで常法に従って他の基材、フィルム、プリプレグ、金属箔等とともに多層積層一体化することにより製造することができる。

ポリフェニレンオキサイド樹脂組成物からシートに形成するに際しては、例えば、キャストイング法を用いることができる。

キャストイング法は、溶剤に混合している樹脂を流延または塗布等により薄膜にした後その溶剤を除去することにより硬化物とする方法である。このキャストイング法をより具体的に説明すると、溶剤に混合した状態のポリフェニレンオキサイド樹脂を鏡面処理した鉄板またはキャストイング用キャリアーフィルムなどの上に、たとえば、5~700(好ましくは、5~500)μmの厚みに

延（または、塗布）し、十分に乾燥させて溶剤を除去することによりシートを得るというものである。

キャスト用キャリアフィルムとしては、特に限定するわけではないが、ポリエチレンテレフタレート（以下、「PET」と略す）フィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリエステルフィルム、ポリイミドフィルムなど上記溶剤に不溶のものが好ましく、かつ、離型処理されているものが好ましい。

乾燥は、風乾または熱風乾燥等により行う。その際の温度範囲は、上限を溶剤の沸点よりも低いか、または、キャスト用キャリアフィルムの耐熱温度よりも低くすること（キャスト用キャリアフィルム上で乾燥を行う場合）が好ましい。

ポリフェニレンオキサイド樹脂組成物を基材に含浸させてプリプレグに製造するに際しては、一般に以下のような方法を取ることができる。

すなわち、ポリフェニレンオキサイド樹脂組成

したコア材、シート、プリプレグを用いて多層板を製造する方法としては、たとえば、以下のような方法を用いることができる。

すなわち、適度に乾燥させた上記のシートおよび／またはプリプレグを所定の設計厚みとなるように所定枚組み合わせ、必要に応じて金属箔も組み合わせて積層し、加熱圧縮して積層体を得る。このときの加熱でラジカル開始剤による架橋反応が生じるようにすれば、いっそう強固な接着が得られる。なお、このような接着は接着剤を併用して行ってもよい。

加熱圧縮の際の温度は、金属箔とフィルムあるいはプリプレグの組合せ等によるが、積層圧縮温度はシートのガラス転移点以上で、だいたい160～300℃ぐらいの範囲にするのが好ましい。

また、この発明のポリフェニレンオキサイド樹脂組成物を乾燥器の中に入れて加熱するなどにより架橋する場合、加熱温度及び加熱時間は開始剤の種類に応じて選ぶ。

(5) 物の溶剤分散液中に基材を浸漬（ディッピング）するなどして、基材にこれらのポリフェニレンオキサイド樹脂組成物を含浸させ付着させる。そして、乾燥などにより溶剤を除去するか、あるいは半硬化させてBステージにする。この場合のポリフェニレンオキサイド樹脂組成物の含浸量は、特に限定しないが、30～80重量%とするのが好ましい。基材は、ガラスクロス、アラミドクロス、ポリエステルクロス、ナイロンクロスなど樹脂含浸可能なクロス状物、それらの材質からなるマット状物および／または不織布などの繊維状物、クラフト紙、リントー紙などの紙などを用いることができる。このようにして、プリプレグを作製すれば、樹脂を溶融させなくてもよいので、比較的低温でより容易に行うことができる。

この発明のLCR多層板に用いる回路形成用の金属箔としては、通常の配線板に用いるものを広く使用することができる。たとえば、銅箔、アルミニウム箔等の金属箔を用いることができる。

ポリフェニレンオキサイド樹脂組成物から製造

圧縮の圧力は、通常は40～80 kg/cm<sup>2</sup>程度にすることができる。

LCR多層板の各々の樹脂層を所要の誘電率のものにするため、この発明においては従来のように単独の種類の樹脂に限定することなく、所定の誘電率を有する樹脂を種々組合わせて使用する。

この発明のLCR多層板は、以上のように配線の用途に適合した種々の誘電率の樹脂層を有するが、この他、多層板を構成する樹脂層であっても誘電率の厳密な制御が特に必要とされない層においては、従来より多層板の樹脂層として用いた樹脂からなる層も特段の制限なく使用することもできる。

次に、添付した図面に沿って、この発明のLCR多層板について説明する。

第1図は、この発明の多層板の一構成例を示したものである。IC(1)を搭載したこの例の多層板(2)は、8層の樹脂層を有している。この多層板(2)の内層には、図中に示したように、大容量コンデンサ(A)、小容量コンデンサ

(B)、コイル(C)、抵抗(D)からなるLCRが形成されている。

このLCRの構成に対応して、大容量コンデンサ(A)部には、高誘電率樹脂層(3)を、また小容量コンデンサ(B)部には、中誘電率樹脂層(4)を、さらにその他の部分には、低誘電率の樹脂層(5)(6)(7)(8)(9)(10)を配設している。

第2図は、別の例について、この発明のLCR多層板の多層成形を示した分解斜視図である。

下から順に、低誘電率樹脂コア材(11)、高誘電率アブリゲ(12)、中誘電率樹脂コア材(13)、低誘電率アブリゲ(14)、低誘電率樹脂コア材(15)、低誘電率アブリゲ(16)および低誘電率樹脂コア材(17)を配し、多層成形を行っている。この図に示したように、各コア材には内層回路を形成しており、LCRの各要素として、大容量コンデンサ回路(A')、中容量コンデンサ回路(B')、およびコイル回路(C')、抵抗回路(D')を有している。

になるまで充分攪拌した。

その後、脱泡を行い、得られた樹脂組成物溶液を、塗工機を用いてPETフィルム上に、厚み500 $\mu$ mとなるよう塗布した。

これを50℃で約10分間乾燥した後、生成した膜をPETフィルムから離型し、120℃でさらに30分間乾燥し、トリクロロエチレンを完全に除去してポリフェニレンオキサイド系樹脂組成物からなるシートを得た。このシートの厚みは約150 $\mu$ mであった。

このシートを4枚重ね合わせ、190℃、50 $\mu$ m/分の条件で30分間圧縮して完全硬化させ、積層板を作製した。

(実施例 2~6)

同様にして、樹脂配合割合を変えて、表1に示した通りのシートを得た。

(6)

(作用)

この発明のポリフェニレンオキサイド樹脂系LCR多層板においては、高速信号伝達に対応して低誘電率の樹脂層を設け、コンデンサに対応して高誘電率の樹脂層を設けることが可能となる。高速信号伝達にともなうノイズに影響されることなく安定した電源電圧の供給ができる。コア材およびアブリゲの誘電率を相異させることによりLCRの機能は大きく向上する。

次に実施例を示してこの発明についてさらに説明する。

(a) 低誘電率層用積層板、コア材の作製

(実施例 1)

21の減圧装置付反応器にポリフェニレンオキサイド100g、スチレンブタジエンコポリマ(旭化成工業㈱：ソラレンT406)40g、トリアリルイソシアヌレート(日本化成㈱：TAIC)40g、ジクミルパーオキサイド2gを加え、さらにトリクロロエチレン(東亜合成化学工業㈱：トリクレン)750gを加えて、均一溶液

表 1

実 施 例		2	3	4	5	6
配合	ポリフェニレン オキサイド	200	150	150	100	200
	スチレンブタ ジエンコポリ マー	(A) 100	(B) 150	(A) 100	(A) 150	(B) 50
	(g) トリアリルイ ソシアヌレー ト	(C) 100	(D) 100	(C) 150	(D) 100	(D) 150
	トリアリルシ アヌレート					
	開 始 剤	(F) 4	(F) 4	(F) 4	(F) 4	(F) 4
	溶 剤	(G)1000	(G)1000	(G)1000	(G)1000	(G)1000
シート	塗工厚 [μm]	500	250	200	200	200
作製	温 度 [℃]	80	80	80	80	80
条件	時 間 [min]	10	10	10	10	10
	フィルム厚 [μm]	200	100	80	80	80

(A)：スチレンブタジエン共重合体(旭化成㈱ タフデン2003)

(B)：" (旭化成㈱ ソラレン1206)

(C)：タイク(日本化成㈱ TAIC)

(D)：タック(武蔵野化学㈱ TAC)

(F)：パーブチルD(日本油脂㈱)

(G)：トリクレン



## (実施例 7)

(7)

E)、実施例16~18(WE05E)とした。

2lの減圧装置付反応器に入れた800gのトリクロロエチレン(東亜合成化学工業㈱:トリクレン)中に、ポリフェニレンオキサイド40g、スチレンブタジエンコポリマー40g、トリアリルイソシアヌレート120g、2,5-ジメチル-2,5-ジ-tert-ブチルパーオキシ)ヘキシン-3(日本油脂㈱のパーヘキシン25B)6gを加え、均一溶液になるまで充分攪拌した。

得られた樹脂組成物溶液にガラスクロス(100g/m<sup>2</sup>)を浸漬してこの溶液を含浸させてから取り出し、50℃で約1分間、80℃で約5分間乾燥させ、アリアレグを得た。

また、得られたアリアレグ4枚を積層し、成形プレスにより、195℃、10kg/cm<sup>2</sup>、60分で成形し、積層板を得た。

## (実施例 8~18)

実施例7と同様にして、表2に示したアリアレグを作製した。

ガラスクロスは、実施例8~15(WE116

表 2

実 施 例		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
配合 (g)	ポリフェニレンオキサイド	100g	100g	100g	150g	50g	100g	70g	70g	100g	50g	70g
	スチレンブタジエン コポリマー	(A) 100	(B) 100	(A) 100	(B) 50	(B) 150	(A) 70	(B) 70	(A) 100	(A) 150	(A) 100	(A) 130
	トリアリル イソシアヌレート	(C) 200	(C) 200	(D) 200	(C) 200	(D) 200	(D) 230	(C) 260	(C) 230	(C) 150	(C) 250	(C) 200
	トリアルシアンレート	(C) 200	(C) 200	(D) 200	(C) 200	(D) 200	(D) 230	(C) 260	(C) 230	(C) 150	(C) 250	(C) 200
	開 始 剤	(E) 4	(F) 4	(F) 4	(E) 4	(F) 4	(E) 4	(F) 4	(E) 4	(F) 4	(F) 4	(E) 4
	溶 剤	(G)1000	(H) 700	(H) 700	(G)1000	(H) 700	(H)1000	(H) 700	(G)1000	(H) 700	(G)1000	(G)1000
含浸 条件	温 度 [℃]	80	110	110	80	110	80	110	80	110	80	80
	時 間 [min]	5	3	3	5	3	5	3	5	3	5	5
樹 脂 含 浸 量 [%]		50	50	50	50	50	50	50	50	55	55	55

## (実施例 19)

実施例1～2および実施例7～10の積層板と銅箔とを各々190℃の温度において65kg/cm<sup>2</sup>で加圧して両面銅張積層板を作製し、次いで、通常の方法によってエッチングして所要の回路を形成し、低誘電率コア材を得た。

## (b) 高・中誘電率層用の積層板の作製

## (実施例 20)

21の減圧装置付反応器にポリフェニレンオキサイド100g、スチレンブタジエンコポリマー(旭化成工業㈱:ソルブレンT406)30g、トリアリルイソシアヌレート(日本化成㈱:TA1C)40g、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルパーオキシ)ヘキシン-3(日本油脂㈱:パーヘキシン2.5B)2gを加え、さらにトリクロロエチレン(東亜合成化学工業㈱:トリクレン)750gを加えて、均一溶液になるまで充分攪拌した。この後、平均粒径1～2μmのチタン酸バリウム(BaTiO<sub>3</sub>)系セラミック粉末150gを加え、ボールミルで約2.4時間攪拌し、

(8)

均一に分散させた。その後、脱泡を行い、得られたポリフェニレンオキサイド系樹脂組成物溶液を塗工機を用いてPETフィルム上に、厚み500μmとなるよう塗布した。

これを50℃で約10分間乾燥した後、生成した膜をPETフィルムから離型し、170℃でさらに20分間乾燥し、トリクロロエチレンを完全に除去してポリフェニレンオキサイド系樹脂組成物からなるシートを得た。このシートの厚みは約150μmであった。このシートを4枚重ね合わせ、220℃、50kg/cm<sup>2</sup>の条件で30分間圧縮して完全硬化させ、積層板を作製した。

## (実施例 21～24)

実施例7と同様にして、表3の積層板を作製した。

表 3

実 施 例		21	22	23	24
配 合 (g)	ポリフェニレンオキ サイド	100	100	100	100
	スチレンブタジエン コポリマー	30	30	30	30
	トリアリルイソシア ヌレート	40	40	40	40
	開 始 剤 1)	2	2	2	2
	無機充填材 2)	B	A 80	C	A 100 E 10
		150	B 100	150	D 30 F 5
トリクロロエチレン量(g)		750	750	750	750
無機充填材の比誘電率 [ 1MHz ]		約1000	約1500	約 500	約4000
物 性	比誘電率[1MHz]	8.0	8.6	8.1	14.6
	誘電損失[1MHz]	0.009	0.010	0.010	0.012
	半田耐熱性[秒]	120<	120<	120<	120<
	耐 溶 剤 性 3)	OK	OK	OK	OK
	熱膨張係数XY方向 [ppm/℃]	50	45	45	45

## (c) LCR多層板の作製

## (実施例 25)

次に、上記実施例19で得た低誘電率のポリフェニレンオキサイド樹脂コア材と実施例20および実施例24で得た高・中誘電率のポリフェニレンオキサイド樹脂からなる接着層とを第1図に示したように積層し、200℃、50kg/cm<sup>2</sup>で90分間圧縮して硬化させ、LCR多層板を得た。

通常の方法によってスルーホール加工・処理を施し、第1図に示したLCR多層配線板を得た。

この多層配線板を電源回路を備えた高速度信号伝達回路に使用したところ、電源電圧のゆらぎや信号の乱れもなく、良好な結果が得られた。

耐熱性、寸法安定性も良好であった。

## (発明の効果)

この発明の各層の誘電率の異なるLCR多層板は、その用途に応じて、低誘電率の層から高誘電率の層まで適宜に組合せることができるので、LCR配線板の機能は飛躍的に向上する。

高速度信号処理に伴うノイズの防止のための多量

1) 2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルパーオキシ)ヘキシン-3

2) A... BaTiO<sub>3</sub> 系セラミック B... PbZrO<sub>3</sub> 系セラミック

C... PbTiO<sub>3</sub> 系セラミック D... SrTiO<sub>3</sub> 系セラミック

E... CaTiO<sub>3</sub> 系セラミック F... HgTiO<sub>3</sub> 系セラミック

3) 煮沸トリクロロエチレン中に5分間浸漬した後の外觀変化をみた。

のコンデンサの取り付けを不要にすることができ<sup>(9)</sup>き、これにより配線の高密度化、実装の小型化、低コスト化を図ることができる。

D…抵抗

また、この発明の多層板はポリフェニレンオキサイド樹脂を用いるので、低誘電率特性を生かせるとともに、耐熱性、耐薬品性、寸法安定性も優れたものとなる。

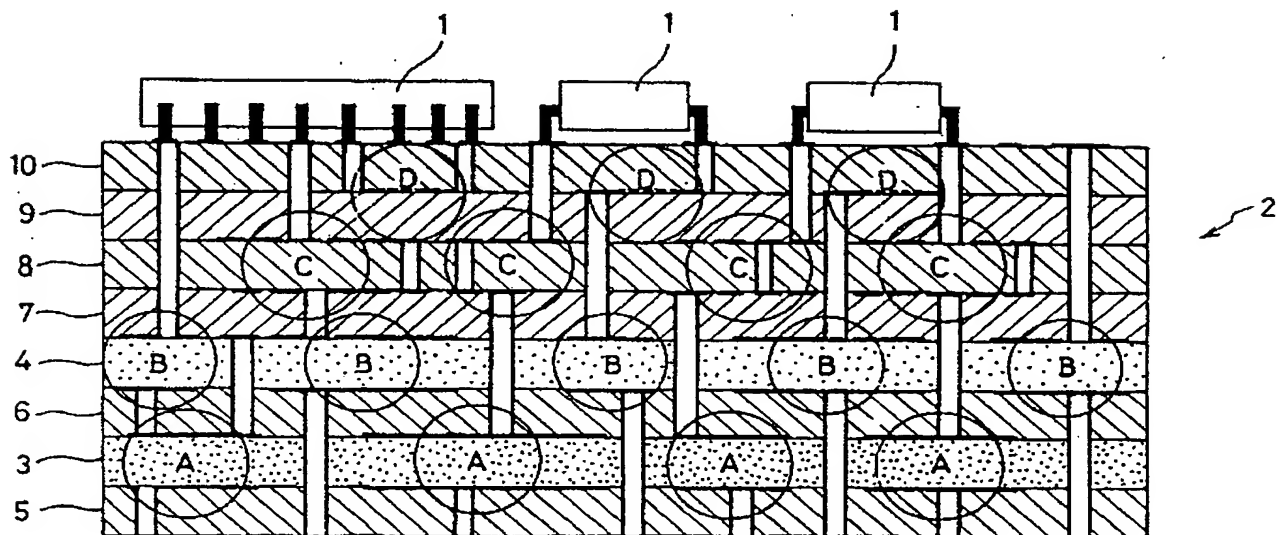
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は、各々、この発明の実施例を示した断面図と分解斜視図である。

代理人 弁理士 西 澤 利 夫

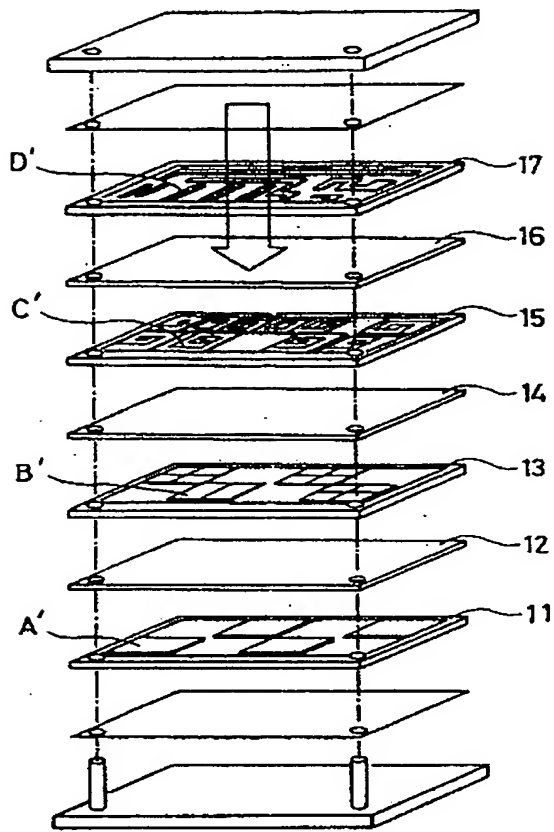
- 1…IC
- 2…多層板
- 3…高誘電率樹脂層
- 4…中誘電率樹脂層
- 5, 6, 7, 8, 9, 10
- …低誘電率樹脂層
- A…大容量コンデンサ
- B…小容量コンデンサ
- C…コイル

第 1 図



(10)

第 2 圖



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**